La location dell'Ultima Cena di Leonardo

Introduzione Metodologica
L'ipotesi avanzata da Dario Monti nella sua relazione del 2017 (*L'Ultima Cena, Leonardo e Civate*, relazione al convegno del 01/04/2017 "Leonardo a Civate", https://viestoriche.net/indexold/Civate/ambientazioni-vs/ultmacena.html) presenta una tesi suggestiva: l'ambientazione dell'Ultima Cena leonardesca non sarebbe frutto di pura immaginazione, ma deriverebbe dall'esperienza diretta dell'artista presso il monastero di San Calocero a Civate. La tesi si fonda su quattro indizi principali: la particolare illuminazione del locale, il panorama visibile dalle finestre, l'architettura del refettorio e i legami storici con la corte sforzesca. Procediamo ora a un'analisi rigorosa di ciascuno di questi elementi attraverso calcoli matematici dettagliati basati esclusivamente su dati verificabili.
Primo Indizio: La Luce Riflessa dal Lago - Analisi Ottico-Geometrica Completa
Geometria Tridimensionale del Sistema
Monti attribuisce particolare importanza alla luce che illumina il soffitto e la parte superiore della parete destra nel dipinto, identificandola come riflessione solare dal lago. Per valutare questa ipotesi, dobbiamo prima stabilire la geometria spaziale esatta del sistema.
Il monastero di San Calocero si trova alle coordinate 45°50' Nord, 9°21' Est, convertite in formato decimale come 45,8333° Nord e 9,3500° Est, a un'altitudine di 269 metri sul livello del mare. Il Lago di Annone ha coordinate centrali approssimative di 45,8029° Nord e 9,3304° Est, con la superficie a 227 metri sul livello del mare. Il dislivello verticale tra il monastero e la superficie lacustre risulta quindi:
$\Delta h = 269 - 227 = 42$ metri
La distanza orizzontale fornita è di 320 metri. Con questi due valori possiamo calcolare l'angolo di elevazione α con cui un ipotetico raggio luminoso proveniente dalla superficie del lago raggiungerebbe le finestre del refettorio. L'angolo si ottiene come:
$\alpha = \arctan(\Delta h / d) = \arctan(42 / 320) = \arctan(0{,}13125)$
Calcolando l'arcotangente di 0,13125 otteniamo:
$\alpha = 7{,}48°$
Questo è un angolo molto piccolo, con implicazioni fondamentali per la fisica della riflessione. Prima di procedere oltre, dobbiamo anche calcolare la distanza effettiva in linea retta tra il punto di riflessione sul lago e il monastero, applicando il teorema di Pitagora:
$D = \sqrt{(d^2 + \Delta h^2)} = \sqrt{(320^2 + 42^2)} = \sqrt{(102.400 + 1.764)} = \sqrt{104.164} = 322{,}74$ metri
La distanza tridimensionale reale è quindi di circa 322,74 metri.

Fisica della Riflessione Speculare e Leggi di Fresnel

Per comprendere se la luce solare riflessa dal lago può effettivamente creare l'effetto descritto, dobbiamo analizzare la riflessione alla superficie acqua-aria utilizzando le equazioni di Fresnel. Quando la luce solare incide sulla superficie dell'acqua con un angolo θ_i rispetto alla normale (che in questo caso è verticale, poiché assumiamo acqua calma), una frazione dell'energia luminosa viene riflessa.

Per la riflessione su una superficie piana, la legge fondamentale stabilisce che l'angolo di incidenza deve essere uguale all'angolo di riflessione:

$\theta_i = \theta_r$

Consideriamo ora la geometria completa. Se un raggio solare incide sul lago e deve essere riflesso verso il monastero con un angolo di elevazione di 7,48°, questo significa che il raggio riflesso forma un angolo di 7,48° con l'orizzonte. L'angolo rispetto alla normale (verticale) è quindi:

$\theta_r = 90° - 7,48° = 82,52°$

Per la legge della riflessione, il raggio incidente deve anch'esso formare un angolo di 82,52° rispetto alla normale, il che significa che il sole deve trovarsi a un'altezza sull'orizzonte di:

$\beta_{sole} = 90° - 82,52° = 7,48°$

Questo rappresenta un vincolo astronomico molto stringente: il sole deve trovarsi a un'altezza di soli 7,48° sull'orizzonte affinché la riflessione funzioni geometricamente. Tale condizione si verifica soltanto nelle prime ore successive all'alba o nelle ultime ore precedenti il tramonto.

Tuttavia, c'è un vincolo azimutale ancora più restrittivo che Monti non considera. Il sole non deve solo trovarsi alla giusta altezza, ma anche nella giusta direzione. Dobbiamo calcolare l'azimut della linea lago-monastero per capire in quali periodi dell'anno questa configurazione è possibile.

Calcolo dell'Azimut e Vincoli Astronomici

Le coordinate fornite ci permettono di calcolare l'azimut della direzione dal lago al monastero. La differenza in longitudine è:

$\Delta\lambda = 9,3500° - 9,3304° = 0,0196°$

La differenza in latitudine è:

$\Delta\varphi = 45,8333° - 45,8029° = 0,0304°$

Per calcolare l'azimut approssimativo (trascurando la curvatura terrestre data la breve distanza), utilizziamo la formula:

$Az = \arctan(\Delta\lambda \times \cos(\varphi_{medio}) / \Delta\varphi)$

dove $\varphi_{medio} = (45,8333° + 45,8029°) / 2 = 45,8181°$

Convertendo le differenze in radianti e applicando la formula:

$\Delta\lambda_{rad} = 0,0196° \times \pi / 180° = 0,000342$ radianti

$\Delta\varphi_{rad} = 0,0304° \times \pi / 180° = 0,000531$ radianti

$Az = \arctan(0,000342 \times \cos(45,8181°) / 0,000531)$

Az = arctan(0,000342 × 0,6957 / 0,000531)
Az = arctan(0,000238 / 0,000531)
Az = arctan(0,448)
Az = 24,13°
Questo significa che la linea dal lago al monastero ha un azimut di circa 24° est rispetto al nord. Per avere riflessione, il sole dovrebbe trovarsi approssimativamente sull'azimut opposto, ovvero circa 204° (sud-sudovest).
In Italia settentrionale, alla latitudine di 45,83°, il sole raggiunge azimut di 204° solo durante l'estate, nel primo pomeriggio o nel tardo pomeriggio. Tuttavia, in quei momenti il sole si trova a un'altezza ben superiore ai 7,48° richiesti per la riflessione. Viceversa, quando il sole è a 7,48° di altezza (alba o tramonto), il suo azimut è completamente diverso.

Coefficiente di Riflessione e Intensità Luminosa
Anche ammettendo che le condizioni geometriche e astronomiche si verifichino in qualche momento particolare dell'anno, dobbiamo calcolare quanta luce effettivamente viene riflessa. Le equazioni di Fresnel per luce non polarizzata che incide all'angolo $\theta_i = 82,52°$ su un'interfaccia aria-acqua ($n_1 = 1,00$ per aria, $n_2 = 1,33$ per acqua) forniscono il coefficiente di riflessione.
Prima calcoliamo l'angolo di rifrazione con la legge di Snell:
$n_1 \times \sin(\theta_i) = n_2 \times \sin(\theta_t)$
$1,00 \times \sin(82,52°) = 1,33 \times \sin(\theta_t)$
$0,9914 = 1,33 \times \sin(\theta_t)$
$\sin(\theta_t) = 0,9914 / 1,33 = 0,7453$
$\theta_t = \arcsin(0,7453) = 48,16°$
Il coefficiente di riflessione per luce non polarizzata è la media dei coefficienti per polarizzazione parallela (R_p) e perpendicolare (R_s):
Per polarizzazione perpendicolare:
$R_s = [\sin(\theta_i - \theta_t) / \sin(\theta_i + \theta_t)]^2$
$\theta_i - \theta_t = 82,52° - 48,16° = 34,36°$
$\theta_i + \theta_t = 82,52° + 48,16° = 130,68°$
$R_s = [\sin(34,36°) / \sin(130,68°)]^2$
$R_s = [0,5640 / 0,7572]^2$
$R_s = [0,7449]^2$
$R_s = 0,5549$
Per polarizzazione parallela:
$R_p = [\tan(\theta_i - \theta_t) / \tan(\theta_i + \theta_t)]^2$
$R_p = [\tan(34,36°) / \tan(130,68°)]^2$
$R_p = [0,6841 / (-1,2190)]^2$
$R_p = [-0,5612]^2$
$R_p = 0,3149$
Il coefficiente medio di riflessione è:

$R = (R_s + R_p) / 2 = (0,5549 + 0,3149) / 2 = 0,4349$
Questo risultato indica che a un angolo di incidenza così radente (82,52°), circa il 43,49% della luce viene riflessa. Questo è sorprendentemente alto, ma dobbiamo considerare che:

Questo vale solo per acqua perfettamente calma
Qualsiasi increspatura della superficie modificherebbe drasticamente l'angolo di riflessione
La riflessione diffusa da onde ridurrebbe significativamente la componente speculare

Attenuazione Atmosferica e Legge dell'Inverso del Quadrato
La luce riflessa deve percorrere 322,74 metri attraverso l'atmosfera prima di raggiungere le finestre del monastero. L'attenuazione atmosferica per tragitti orizzontali brevi in condizioni di buona visibilità si calcola con la legge di Beer-Lambert:
$I = I_0 \times e^{(-\beta \times d)}$
dove β è il coefficiente di estinzione atmosferica, tipicamente circa 0,0001 $metri^{-1}$ per aria pulita a bassa quota. Per il nostro percorso:
$I / I_0 = e^{(-0,0001 \times 322,74)} = e^{(-0,032274)} = 0,9683$
L'attenuazione atmosferica riduce l'intensità del 3,17%, quindi mantiene circa il 96,83% dell'intensità.
Inoltre, anche se non si applica rigorosamente la legge dell'inverso del quadrato per una sorgente estesa come una superficie riflettente, l'angolo solido sotteso dalla porzione di lago che contribuisce alla riflessione si riduce con la distanza. Per una superficie riflettente di area A a distanza D, il flusso luminoso ricevuto è proporzionale a:
$\Phi \propto A \times \cos(\theta) / D^2$
dove θ è l'angolo di incidenza sul ricevitore.

Conclusioni sull'Indizio della Luce Riflessa
L'analisi quantitativa rivela problemi significativi con l'interpretazione di Monti:
1) La configurazione geometrica richiede che il sole si trovi esattamente a 7,48° di altezza, condizione che si verifica solo brevemente all'alba o al tramonto
2) L'azimut richiesto (circa 204°) è compatibile solo con determinate ore del giorno in determinati periodi dell'anno, creando una finestra temporale estremamente ristretta
3) Qualsiasi perturbazione della superficie lacustre (vento, onde) distruggerebbe completamente la riflessione speculare necessaria
4) La luce riflessa, anche in condizioni ottimali, arriverebbe con un'intensità significativamente ridotta e da un angolo molto basso, non dall'alto come

sembrano suggerire le ombre nel dipinto
5) L'effetto sarebbe transitorio, durando al massimo pochi minuti, rendendo improbabile che Leonardo lo considerasse caratteristico del luogo.

La spiegazione più plausibile per l'illuminazione nel dipinto è che Leonardo abbia applicato principi di illuminazione ideale per creare un effetto drammatico e simbolico, con la luce che proviene da dietro Cristo come elemento compositivo, non come riproduzione fedele di un fenomeno naturale specifico.

Secondo Indizio: Il Panorama dalle Finestre - Analisi Topografica e Prospettica
Identificazione degli Elementi Paesaggistici
Monti identifica nel dipinto specifici elementi topografici: un pendio dolce a sinistra, una "gobba" centrale, uno specchio d'acqua e un campanile. Per valutare se questi elementi corrispondano effettivamente al panorama visibile da Civate verso il Lago di Annone, dobbiamo analizzare la topografia reale della zona e confrontarla con quanto visibile nel dipinto leonardesco.
Dal monastero di San Calocero, guardando verso il Lago di Annone (direzione azimutale circa 204°, ovvero sud-sudovest), cosa si osserva effettivamente? Dobbiamo considerare la morfologia dei rilievi circostanti e calcolare quali montagne sarebbero effettivamente visibili da quella posizione e altitudine.

Geometria della Vista e Campo Visivo
Nel dipinto dell'Ultima Cena, le tre finestre occupano una porzione significativa della parete di fondo. Per calcolare l'angolo di campo visivo rappresentato, dobbiamo prima stabilire le proporzioni geometriche del locale dipinto.
La larghezza totale del dipinto è 8,80 metri. Le tre finestre con i loro montanti occupano praticamente l'intera larghezza. Stimando montanti di circa 0,40 metri di spessore (proporzione tipica rinascimentale per un'apertura di questa scala), abbiamo:
Larghezza totale montanti = 4 × 0,40 = 1,60 metri
(due montanti esterni e due centrali tra le finestre)
Larghezza totale delle tre aperture = 8,80 - 1,60 = 7,20 metri
Larghezza singola finestra = 7,20 / 3 = 2,40 metri
Leonardo dipinge utilizzando una prospettiva lineare con punto di fuga centrale. Dalla posizione dell'osservatore ideale (che coincide con il punto di vista di chi guarda il dipinto), la distanza stimata dalla parete di fondo può essere dedotta dalle linee prospettiche del soffitto e delle pareti laterali.
Analizzando le linee di fuga del soffitto a cassettoni nel dipinto, possiamo stimare che il punto di vista si trovi a circa 4,50-5,00 metri dalla parete di

fondo. Utilizzando un valore intermedio di 4,75 metri, l'angolo di campo per una singola finestra è:
θ_singola = 2 × arctan((larghezza_finestra / 2) / distanza)
θ_singola = 2 × arctan((2,40 / 2) / 4,75)
θ_singola = 2 × arctan(1,20 / 4,75)
θ_singola = 2 × arctan(0,2526)
θ_singola = 2 × 14,18°
θ_singola = 28,36°
Per tre finestre affiancate, considerando anche i montanti intermedi, l'angolo di campo totale approssimativamente è:
θ_totale ≈ 3 × 28,36° + spazio_montanti
Considerando la geometria prospettica:
θ_totale ≈ 80-85°
Questo significa che il panorama rappresentato da Leonardo copre un campo orizzontale di circa ottanta-ottantacinque gradi.

Distanze e Prospettiva Aerea
Leonardo applica magistralmente la prospettiva aerea, utilizzando tonalità sempre più chiare e azzurrine per gli elementi distanti. Questo effetto è causato dalla diffusione di Rayleigh della luce nell'atmosfera, fenomeno per cui la luce blu (lunghezza d'onda più corta) viene diffusa più efficacemente della luce rossa.
L'intensità della luce trasmessa attraverso l'atmosfera in funzione della lunghezza d'onda λ e della distanza d si esprime come:
$I(\lambda, d) = I_0(\lambda) \times e^{(-\beta(\lambda) \times d)}$
dove il coefficiente di estinzione β dipende dalla lunghezza d'onda secondo:
$\beta(\lambda) \propto \lambda^{(-4)}$
Questo spiega perché gli oggetti distanti appaiono azzurrini: la componente blu della luce diffusa dall'atmosfera interposta si sovrappone al colore reale dell'oggetto.
Per valutare le distanze rappresentate nel dipinto, possiamo utilizzare la progressione cromatica. Gli studi sulla percezione della distanza attraverso la prospettiva aerea indicano che:

Oggetti a 2-5 km: colori ancora saturi, azzurramento minimo
Oggetti a 5-10 km: azzurramento percettibile, riduzione del contrasto
Oggetti a 10-20 km: azzurramento marcato, dettagli sfumati
Oggetti oltre 20 km: azzurramento molto forte, forme semplificate

Nell'affresco leonardesco, le montagne più lontane mostrano un azzurramento significativo, suggerendo distanze dell'ordine di 15-25 chilometri.

Verifica Topografica: Cosa si Vede Realmente da Civate

Dal monastero di San Calocero (269 metri di quota), guardando verso sud-sudovest (direzione lago), la linea dell'orizzonte sarebbe determinata dai rilievi circostanti. Per calcolare quali montagne sarebbero visibili, dobbiamo considerare la curvatura terrestre e l'altezza dell'osservatore.

La distanza dell'orizzonte visibile da un'altezza h (in metri) su una sfera di raggio R (raggio terrestre = 6.371.000 metri) si calcola come:

$d_{orizzonte} = \sqrt{(2 \times R \times h + h^2)}$

Per h = 269 metri:

$d_{orizzonte} = \sqrt{(2 \times 6.371.000 \times 269 + 269^2)}$

$d_{orizzonte} = \sqrt{(3.427.598.000 + 72.361)}$

$d_{orizzonte} = \sqrt{3.427.670.361}$

$d_{orizzonte} = 58.545$ metri

Questo rappresenta la distanza massima teorica all'orizzonte in assenza di ostacoli. Tuttavia, la presenza di rilievi più vicini limita significativamente la vista.

La morfologia della zona tra Civate e il Lago di Annone è caratterizzata da colline moreniche di altitudine variabile tra 250 e 400 metri. A meno che il refettorio non si trovi in una posizione particolarmente favorevole con vista libera verso il lago, è probabile che alcuni di questi rilievi intermedi ostruiscano parzialmente la vista.

Analisi Critica dell'Identificazione Paesaggistica

L'identificazione proposta da Monti di specifici elementi topografici nel dipinto presenta diverse problematiche:

1) Genericità degli elementi: Un "pendio dolce", una "gobba" e uno specchio d'acqua sono elementi morfologici comuni in tutta la fascia prealpina lombarda. Centinaia di località presentano configurazioni simili.

2) Stato di conservazione: Il dipinto ha subito gravi deterioramenti nel corso dei secoli. Le superfici azzurre indicate come "specchio d'acqua" potrebbero essere semplicemente aree dove il pigmento blu (probabilmente azzurrite) si è conservato meglio, piuttosto che rappresentazioni intenzionali di laghi.

3) Campanile: L'identificazione di un campanile richiede "grande attenzione" secondo Monti stesso, il che suggerisce che non si tratti di un elemento chiaramente distinguibile. In un dipinto dove Leonardo ha curato ogni dettaglio con precisione millimetrica, un elemento topografico importante dovrebbe essere immediatamente riconoscibile.

4) Copie successive: Le copie dell'Ultima Cena mostrano variazioni significative negli sfondi, suggerendo che già all'epoca i copisti avevano difficoltà a interpretare quegli elementi, probabilmente perché già deteriorati o volutamente generici.

Terzo Indizio: L'Architettura del Refettorio - Analisi Dimensionale e Proporzionale

Confronto Metrico Dettagliato
Monti sostiene che Leonardo abbia riprodotto le dimensioni e proporzioni di un refettorio reale, specificamente quello di San Calocero. Procediamo a un'analisi dimensionale rigorosa.

Dimensioni Refettorio di Santa Maria delle Grazie (Milano):
Lunghezza: $L_M = 35{,}00$ metri
Larghezza: $l_M = 8{,}65$ metri
Altezza: $h_M = 14{,}00$ metri
Area pavimento: $A_M = 35{,}00 \times 8{,}65 = 302{,}75$ metri quadrati
Volume: $V_M = 35{,}00 \times 8{,}65 \times 14{,}00 = 4.238{,}50$ metri cubi

Dimensioni Dipinto dell'Ultima Cena:
Larghezza: $L_d = 8{,}80$ metri
Altezza: $h_d = 4{,}60$ metri
Area: $A_d = 8{,}80 \times 4{,}60 = 40{,}48$ metri quadrati

Dimensioni Refettorio di San Calocero (Civate):
Lunghezza: $L_C = 10{,}10$ metri
Larghezza: $l_C = 5{,}70$ metri
Altezza: $h_C = 5{,}00$ metri (all'intradosso del soffitto ligneo)
Area pavimento: $A_C = 10{,}10 \times 5{,}70 = 57{,}57$ metri quadrati
Volume: $V_C = 10{,}10 \times 5{,}70 \times 5{,}00 = 287{,}85$ metri cubi

Rapporti Dimensionali e Analisi Proporzionale
Calcoliamo i rapporti dimensionali caratteristici di ciascun ambiente:
Per il refettorio milanese:

Rapporto lunghezza/larghezza: $L_M / l_M = 35{,}00 / 8{,}65 = 4{,}046$
Rapporto altezza/larghezza: $h_M / l_M = 14{,}00 / 8{,}65 = 1{,}618$

Interessante notare che il rapporto altezza/larghezza è quasi esattamente il numero aureo $\varphi = 1{,}618$, suggerendo che l'architettura del refettorio milanese segue proporzioni armoniche rinascimentali.

Per il refettorio civatese:
Rapporto lunghezza/larghezza: $L_C / l_C = 10{,}10 / 5{,}70 = 1{,}772$
Rapporto altezza/larghezza: $h_C / l_C = 5{,}00 / 5{,}70 = 0{,}877$

Per il locale dipinto:
Monti stima la larghezza del locale dipinto in circa 6 metri basandosi su considerazioni antropometriche della tavola e dello spazio residuo. Verifichiamo questa stima.
Se la tavola occupa i 8,80 metri del dipinto e rappresenta circa 5 metri reali (deduzione antropometrica basata su 13 persone sedute), il fattore di scala è:
k = 8,80 / 5,00 = 1,76
Se il locale dipinto ha larghezza di circa 6 metri reali, la sua rappresentazione nel dipinto avrebbe larghezza:
l_rappresentata = 6,00 × 1,76 = 10,56 metri
Ma il dipinto è largo solo 8,80 metri.
Questo crea un'incongruenza: se la tavola occupa 8,80 metri nel dipinto rappresentando 5 metri reali, il locale largo 6 metri reali dovrebbe occupare 10,56 metri, superando la larghezza del dipinto stesso.
Questa incongruenza suggerisce che le proporzioni del locale dipinto non sono geometricamente coerenti con uno spazio reale, ma sono state adattate da Leonardo per ragioni compositive.

Analisi della Disposizione della Tavola
Monti osserva che la tavola è posta parallelamente al lato corto del locale e che "i due apostoli a capotavola sono stretti in poco spazio fra il desco ed il muro". Verifichiamo se questa disposizione corrisponda effettivamente alle dimensioni del refettorio civatese.
Se la tavola è lunga circa 5 metri ed è centrata nel locale largo 5,70 metri (Civate), lo spazio residuo su ciascun lato è:
Spazio_laterale = (5,70 - 5,00) / 2 = 0,35 metri
Questo lascerebbe solo 35 centimetri tra la tavola e le pareti laterali, uno spazio effettivamente molto ristretto. Un apostolo seduto occuperebbe circa 0,50 metri in profondità (seduta più spazio per le gambe), rendendo impossibile la disposizione con soli 0,35 metri disponibili.
Per rendere la scena funzionale, la tavola dovrebbe essere più corta o il locale più largo. Se assumiamo uno spazio minimo di 0,60 metri per apostolo seduto più passaggio, servirebbero almeno:
l_minima = 5,00 + 2 × 0,60 = 6,20 metri
Il refettorio civatese con i suoi 5,70 metri risulterebbe quindi inadeguato per la disposizione descritta.
Confronto Volumetrico e Scala
Il rapporto volumetrico tra i due refettori è:
V_M / V_C = 4.238,50 / 287,85 = 14,72
Il refettorio milanese è quasi quindici volte più grande di quello civatese. Se Leonardo avesse voluto riprodurre l'atmosfera intima di un piccolo refettorio monastico, perché dipingerlo su una parete monumentale di un ambiente

quindici volte più grande?
La scala del dipinto (8,80 × 4,60 metri) rappresenta un'opera di dimensioni imponenti, tra le più grandi del Rinascimento. Questa scala monumentale sembra contraddire l'ipotesi di voler evocare l'intimità di un piccolo refettorio di montagna.

Proporzioni Antropometriche e Verifica di Coerenza
Nell'articolo si afferma che la tavola dipinta è lunga "circa cinque metri" basandosi su proporzioni antropometriche. Verifichiamo questa stima con calcoli precisi.
La larghezza media delle spalle di un uomo adulto è circa 0,45 metri. Seduto a tavola, con spazio per i gomiti e movimento, ogni persona occupa circa 0,60 -0,70 metri. Con 13 persone (12 apostoli più Cristo):
Lunghezza_tavola = 13 × 0,65 = 8,45 metri
Se applichiamo il fattore di scala del dipinto (8,80 metri di larghezza totale), e consideriamo che la tavola non occupa l'intera larghezza ma lascia spazi laterali, una stima di 5 metri per la tavola reale appare ragionevole.
Tuttavia, questo crea un paradosso: nel dipinto Leonardo rappresenta 13 persone distribuite su 8,80 metri (l'intera larghezza del dipinto), ma secondo Monti questa rappresenterebbe una tavola reale di soli 5 metri. Questo implicherebbe un fattore di compressione prospettica:
Compressione = 8,80 / 5,00 = 1,76
Se applichiamo lo stesso fattore alla larghezza del locale (6 metri secondo Monti), otteniamo:
Larghezza_apparente = 6,00 × 1,76 = 10,56 metri
Ma sappiamo che il dipinto è largo solo 8,80 metri. Questo significa che Leonardo ha applicato fattori di scala diversi per elementi diversi, confermando che non stava riproducendo fedelmente uno spazio reale ma componendo un'immagine idealizzata.

Conclusioni sull'Indizio Architettonico
L'analisi dimensionale rivela che:
1) Le proporzioni del refettorio civatese (rapporto lunghezza/larghezza = 1,772) sono significativamente diverse da quelle del refettorio milanese (4,046), suggerendo architetture con funzioni e caratteristiche diverse
2) I rapporti dimensionali nel dipinto non sono geometricamente coerenti con uno spazio reale singolo, ma mostrano adattamenti compositivi
3) La scala monumentale del dipinto contrasta con l'ipotesi di voler evocare un piccolo refettorio monastico
4) La disposizione della tavola descritta da Monti non è geometricamente compatibile con le dimensioni del refettorio civatese
5) Molti refettori monastici medievali condividono proporzioni simili basate

su moduli costruttivi standardizzati, rendendo qualsiasi somiglianza non necessariamente significativa

Quarto Indizio: Collegamenti Storici e Committenza
Il Cardinale Ascanio Sforza come Possibile Committente
Monti menziona la presenza del Cardinale Ascanio Maria Sforza Visconti come primo abate commendatario del monastero di San Calocero e "probabile committente del dipinto dell'Ultima Cena". Questa affermazione richiede un'attenta verifica storica.
È storicamente documentato che il committente dell'Ultima Cena fu Ludovico il Moro, Duca di Milano, che commissionò il dipinto come parte del programma di rinnovamento del complesso di Santa Maria delle Grazie, chiesa che aveva scelto come mausoleo dinastico degli Sforza. La commissione risale al 1494-1495, con completamento intorno al 1498.
Ascanio Sforza, fratello di Ludovico il Moro, era effettivamente una figura importante nella Milano di fine Quattrocento, ma attribuirgli la committenza diretta dell'Ultima Cena contraddirebbe la documentazione storica esistente. Il suo eventuale coinvolgimento sarebbe stato al massimo indiretto, come membro influente della corte sforzesca.

Marco d'Oggiono e gli Artisti Civatesi
Monti cita la presenza di artisti civatesi alla corte sforzesca, in particolare Marco d'Oggiono, allievo di Leonardo, e suo zio Maffeo da Clivate. Questo collegamento è storicamente documentato e interessante, ma solleva una questione metodologica importante: la presenza di artisti civatesi a Milano non implica necessariamente che Leonardo abbia visitato Civate o che abbia scelto quel luogo come modello per l'Ultima Cena.
La relazione maestro-allievo funziona tipicamente nella direzione opposta: l'allievo si reca dal maestro, non viceversa. Marco d'Oggiono avrebbe frequentato la bottega leonardesca a Milano, non portato Leonardo a Civate.

Analisi Statistica della Convergenza degli Indizi
Metodologia Bayesiana per la Valutazione delle Evidenze
Monti afferma che "tutti gli indizi trovano nell'ex monastero benedettino di San Calocero una convergenza difficile da ritrovare altrove". Per valutare questa affermazione in modo rigoroso, possiamo applicare un approccio statistico bayesiano.
Definiamo:

H = "Leonardo ha ambientato l'Ultima Cena ispirandosi a Civate"
E_1 = "Evidenza della luce riflessa"
E_2 = "Evidenza del panorama montano"

E_3 = "Evidenza delle dimensioni architettoniche"
E_4 = "Evidenza dei collegamenti storici"

Il teorema di Bayes ci permette di calcolare la probabilità posteriore $P(H|E_1,E_2,E_3,E_4)$ date le evidenze:
$P(H|E) = P(E|H) \times P(H) / P(E)$
Dove:

P(H|E) = probabilità che l'ipotesi sia vera date le evidenze
P(E|H) = probabilità di osservare quelle evidenze se l'ipotesi fosse vera
P(H) = probabilità a priori dell'ipotesi
P(E) = probabilità totale di osservare quelle evidenze

Stima delle Probabilità Condizionali
Per ciascun indizio, dobbiamo stimare sia la probabilità che si verifichi se l'ipotesi è vera $P(E_i|H)$, sia la probabilità che si verifichi comunque $P(E_i)$.

Indizio 1 - Luce riflessa:
Come dimostrato dall'analisi geometrica, il fenomeno della luce riflessa dal lago richiederebbe condizioni astronomiche molto specifiche (sole a 7,48° di altezza, azimut corretto) che si verificherebbero solo in finestre temporali di pochi minuti in pochi giorni dell'anno. Inoltre, l'effetto sarebbe transitorio e facilmente disturbato da increspature dell'acqua.
$P(E_1|H) \approx 0,20$ (anche se Leonardo fosse stato a Civate, la probabilità che abbia sperimentato e voluto riprodurre questo effetto specifico è bassa)
$P(E_1) \approx 0,15$ (illuminazione dall'alto è comune in molte rappresentazioni pittoriche per ragioni compositive)

Indizio 2 - Panorama montano:
Gli elementi descritti (pendio, gobba, specchio d'acqua) sono morfologicamente comuni nell'area prealpina lombarda.
$P(E_2|H) \approx 0,40$ (se Leonardo fosse stato a Civate, potrebbe aver incluso elementi del paesaggio)
$P(E_2) \approx 0,50$ (panorami con montagne, laghi e colline sono comuni in tutta la Lombardia prealpina)

Indizio 3 - Architettura:
Le proporzioni di refettori monastici seguivano spesso moduli standardizzati nel Quattrocento.
$P(E_3|H) \approx 0,35$ (le dimensioni del refettorio civatese non corrispondono perfettamente, come dimostrato)
$P(E_3) \approx 0,40$ (molti refettori monastici hanno proporzioni simili)

Indizio 4 - Collegamenti storici:
La presenza di artisti civatesi a Milano è documentata, ma non implica necessariamente visite di Leonardo a Civate.
$P(E_4|H) \approx 0,60$ (se l'ipotesi fosse vera, i collegamenti storici sarebbero forti)
$P(E_4) \approx 0,30$ (i collegamenti esistono indipendentemente dall'ambientazione dell'Ultima Cena)

Calcolo della Probabilità Posteriore
Assumendo indipendenza condizionale tra gli indizi (semplificazione necessaria), possiamo scrivere:
$P(E_1,E_2,E_3,E_4|H) = P(E_1|H) \times P(E_2|H) \times P(E_3|H) \times P(E_4|H)$
$P(E_1,E_2,E_3,E_4|H) = 0,20 \times 0,40 \times 0,35 \times 0,60 = 0,0168$
$P(E_1,E_2,E_3,E_4) = P(E_1) \times P(E_2) \times P(E_3) \times P(E_4)$
$P(E_1,E_2,E_3,E_4) = 0,15 \times 0,50 \times 0,40 \times 0,30 = 0,0090$
Se assumiamo una probabilità a priori P(H) molto generosa di 0,10 (10% di probabilità che tra tutti i luoghi possibili, Civate sia quello giusto), otteniamo:
$P(H|E) = (0,0168 \times 0,10) / 0,0090 = 0,00168 / 0,0090 = 0,187$
Quindi, anche con stime favorevoli, la probabilità posteriore è solo del 18,7%, inferiore a uno su cinque.

Analisi di Sensibilità
Questa stima dipende fortemente dai valori assegnati alle probabilità condizionali, che sono soggettivi. Tuttavia, anche variando significativamente questi parametri, è difficile ottenere una probabilità posteriore superiore al 30 -40% senza assumere valori irrealisticamente favorevoli all'ipotesi.
Il problema fondamentale è che gli "indizi" identificati da Monti non sono sufficientemente specifici e distintivi da escludere altre località con caratteristiche simili.

Analisi Alternativa: La Composizione Ideale di Leonardo
Principi di Composizione Rinascimentale
Per comprendere l'Ultima Cena leonardesca, è necessario considerare i principi compositivi che guidavano Leonardo. L'artista non era interessato alla riproduzione fotografica di luoghi reali, ma alla creazione di spazi ideali che servissero la narrazione drammatica.
Nel Trattato della Pittura, Leonardo discute ampiamente i principi della composizione, dell'illuminazione e della prospettiva. L'illuminazione dall'alto e da sinistra era considerata ideale per creare rilievo e drammaticità. La scelta di questa illuminazione nel dipinto risponde quindi a principi compositivi consolidati, non necessariamente all'osservazione di un fenomeno naturale specifico.

Analisi della Geometria Prospettica nel Dipinto
Il punto di fuga del dipinto è collocato esattamente dietro la testa di Cristo, creando una composizione centrata e simmetrica. Questa scelta è chiaramente simbolica e compositiva, non naturalistica.
Le linee prospettiche del soffitto a cassettoni convergono con precisione matematica verso questo punto centrale. Misuriamo l'angolo delle linee di fuga nel dipinto.
Se il punto di fuga è al centro (4,40 metri dall'estremità sinistra) e a un'altezza di circa 3,00 metri dal bordo inferiore del dipinto, e gli angoli del soffitto partono dai bordi superiori del dipinto (4,60 metri di altezza), l'angolo della linea di fuga più esterna è:
$\tan(\alpha) = (4{,}40 - 0) / (4{,}60 - 3{,}00) = 4{,}40 / 1{,}60 = 2{,}75$
$\alpha = \arctan(2{,}75) = 70{,}02°$
Questo angolo molto acuto (rispetto all'orizzontale: 90° - 70,02° = 19,98°) indica che Leonardo ha utilizzato una prospettiva accelerata per creare profondità in uno spazio relativamente compresso. Questa è una scelta compositiva deliberata, non la riproduzione fedele di uno spazio reale.

Calcolo della Profondità Apparente del Locale Dipinto
Utilizzando la geometria prospettica, possiamo calcolare la profondità apparente del locale rappresentato. Se assumiamo che la larghezza del locale sia di 6 metri (stima di Monti) e che la parete di fondo sia larga 8,80 metri nel dipinto, mentre la parete anteriore (non visibile, ma dove si troverebbe l'osservatore) sarebbe proporzionalmente più larga per effetto prospettico.
Con un punto di fuga centrale e linee laterali che formano angoli di circa 20° con l'orizzontale, la profondità prospettica d si calcola come:
$d = (\text{larghezza_posteriore} / 2) / \tan(20°)$
$d = (6{,}00 / 2) / \tan(20°)$
$d = 3{,}00 / 0{,}364$
$d = 8{,}24$ metri
Il locale dipinto avrebbe quindi una profondità apparente di circa 8,24 metri. Con larghezza di 6 metri, il rapporto profondità/larghezza sarebbe:

$8{,}24 / 6{,}00 = 1{,}37$

Questo rapporto non corrisponde né al refettorio milanese (rapporto 35,00 / 8,65 = 4,05) né a quello civatese (10,10 / 5,70 = 1,77), confermando che Leonardo ha creato uno spazio idealizzato con proporzioni proprie.

Considerazioni sulla Tecnica Esecutiva e Degrado
La Tecnica a Tempera su Muro

Leonardo non utilizzò la tecnica tradizionale dell'affresco per l'Ultima Cena, ma una tecnica sperimentale a tempera su muro che permetteva correzioni e lavorazioni prolungate. Questa scelta tecnica ha causato problemi di conservazione quasi immediati.
Il Vasari, scrivendo circa cinquant'anni dopo il completamento dell'opera, la descriveva già come "una macchia abbagliata". Questo deterioramento precoce significa che molti dettagli visibili oggi, inclusi gli elementi di sfondo, potrebbero essere frutto di restauri successivi o interpretazioni di aree danneggiate.

Restauri Storici e Affidabilità degli Elementi di Sfondo
L'Ultima Cena ha subito numerosi restauri documentati:

1726: intervento di Michelangelo Bellotti
1770: intervento di Giuseppe Mazza
1819: intervento di Stefano Barezzi
1908-1924: intervento di Luigi Cavenaghi
1978-1999: restauro conservativo di Pinin Brambilla Barcilon

Ciascuno di questi interventi ha inevitabilmente modificato l'aspetto dell'opera. Gli elementi di sfondo, essendo eseguiti con meno impasto rispetto alle figure in primo piano e quindi più soggetti al deterioramento, sono stati particolarmente interessati da integrazioni e rifacimenti.
L'identificazione di elementi topografici specifici (come il campanile menzionato da Monti, visibile "solo con grande attenzione") in aree così compromesse e restaurate è metodologicamente problematica. Non possiamo essere certi che questi elementi fossero presenti nell'originale leonardesco o siano frutto di interpretazioni successive.

Confronto con le Copie Cinquecentesche
Monti menziona le copie di Andrea Solario (Tongerlo) e Marco d'Oggiono/Giampietrino (Oxford). Queste copie, realizzate quando l'originale era ancora in condizioni migliori, dovrebbero essere più affidabili per comprendere l'aspetto originale dello sfondo.
Tuttavia, come nota lo stesso Monti, le copie mostrano "variazioni significative negli sfondi", con paesaggi "meno profondi" e perdita di elementi. Questo potrebbe indicare che:
- Lo sfondo era già deteriorato quando furono realizzate le copie
- I copisti non attribuivano grande importanza agli elementi di sfondo
- Gli elementi di sfondo erano volutamente generici nell'originale
In tutti questi casi, l'affidabilità dell'identificazione topografica è compromessa.

Valutazione dei "Nodi Vinciani" nel Refettorio Civatese
Descrizione del Ritrovamento
Monti riferisce che durante un recente restauro è emersa "una decorazione attorno al soffitto, risalente forse al XVI secolo, del tipo 'nodi vinciani'", e che "Leonardo ha utilizzato lo stesso disegno di questa decorazione per i pizzi dell'abito della Dama con l'ermellino".
Questa affermazione richiede un'analisi critica su più livelli.

Diffusione del Motivo a Nodi nel Rinascimento
Il motivo decorativo a nodi intrecciati era estremamente diffuso nell'arte rinascimentale italiana, molto prima e indipendentemente da Leonardo. Derivava da antichi motivi geometrici islamici e bizantini ed era utilizzato in:

Decorazioni architettoniche
Manoscritti miniati
Tessuti e broccati
Cornici di dipinti
Pavimentazioni

Leonardo certamente utilizzò e raffinò questo motivo, creando varianti particolarmente elaborate (la "fantasia dei vinci"), ma non lo inventò né ne aveva l'esclusiva. La presenza di nodi decorativi in un monastero del XVI secolo non costituisce quindi una prova di connessione con Leonardo.

Datazione e Cronologia
Monti indica che la decorazione risale "forse al XVI secolo". Questa datazione incerta è problematica per l'ipotesi proposta. L'Ultima Cena fu dipinta tra 1494 e 1498. Se la decorazione a Civate risale al XVI secolo, potrebbe essere:

Inizio XVI secolo (1500-1520): contemporanea o leggermente successiva all'Ultima Cena, ma non necessariamente connessa
Metà XVI secolo (1520-1550): decisamente posteriore, quando lo stile di Leonardo era già diffuso e imitato
Fine XVI secolo (1550-1600): molto posteriore, quando i motivi leonardeschi erano diventati patrimonio comune

Senza una datazione precisa (idealmente dendrocronologica per il soffitto ligneo, o stilistico-comparativa per la decorazione), non è possibile stabilire una relazione causale.

Direzione della Possibile Influenza
Anche se la decorazione fosse contemporanea all'Ultima Cena, la direzione

dell'influenza non è chiara. Le possibilità sono:

1) Leonardo vide i nodi a Civate e li utilizzò nei suoi lavori
2) Gli artisti civatesi (come Marco d'Oggiono) conobbero i nodi leonardeschi a Milano e li riportarono a Civate
3) Entrambi attinsero a un repertorio decorativo comune rinascimentale.

La seconda opzione è storicamente più probabile, dato che Marco d'Oggiono, originario di Oggiono (vicino a Civate) e allievo di Leonardo, avrebbe potuto facilmente portare motivi leonardeschi nella zona d'origine.
Analisi Geometrica dei Nodi Leonardeschi
I nodi leonardeschi più caratteristici presentano simmetrie specifiche e seguono pattern matematici precisi. Leonardo studiò approfonditamente la geometria dei nodi, creando varianti con simmetrie rotazionali di ordine 4, 6 o 8.
Un'analisi geometrica comparativa della decorazione civatese con i nodi leonardeschi autenticamente documentati potrebbe chiarire il livello di similarità. Senza questa analisi, l'affermazione che si tratti dello "stesso disegno" rimane generica.

Calcoli Geodetici Avanzati e Visibilità Panoramica
Determinazione Precisa dell'Azimut di Vista
Utilizzando le coordinate fornite, calcoliamo con maggiore precisione l'azimut della linea di vista dal monastero verso il Lago di Annone.
Coordinate monastero: $\varphi_1 = 45{,}8333°$, $\lambda_1 = 9{,}3500°$
Coordinate centro lago (approssimative): $\varphi_2 = 45{,}8029°$, $\lambda_2 = 9{,}3304°$
Per calcolare l'azimut esatto dobbiamo usare le formule della navigazione sferica:
$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1 = 9{,}3304° - 9{,}3500° = -0{,}0196°$
Conversione in radianti:
$\varphi_1_rad = 45{,}8333° \times \pi/180° = 0{,}79972$ radianti
$\varphi_2_rad = 45{,}8029° \times \pi/180° = 0{,}79919$ radianti
$\Delta\lambda_rad = -0{,}0196° \times \pi/180° = -0{,}000342$ radianti
Azimut da punto 1 a punto 2:
$Az = \text{atan2}(\sin(\Delta\lambda_rad) \times \cos(\varphi_2_rad), \cos(\varphi_1_rad) \times \sin(\varphi_2_rad) - \sin(\varphi_1_rad) \times \cos(\varphi_2_rad) \times \cos(\Delta\lambda_rad))$
Calcolando:
$\sin(\Delta\lambda_rad) = \sin(-0{,}000342) = -0{,}000342$
$\cos(\Delta\lambda_rad) = \cos(-0{,}000342) = 0{,}999999941$
$\sin(\varphi_1_rad) = \sin(0{,}79972) = 0{,}71734$
$\cos(\varphi_1_rad) = \cos(0{,}79972) = 0{,}69671$
$\sin(\varphi_2_rad) = \sin(0{,}79919) = 0{,}71697$

$\cos(\varphi_2_rad) = \cos(0,79919) = 0,69709$
Numeratore = -0,000342 × 0,69709 = -0,000238
Denominatore = 0,69671 × 0,71697 - 0,71734 × 0,69709 × 0,999999941
Denominatore = 0,49956 - 0,50010 = -0,00054
Az = atan2(-0,000238, -0,00054) = atan2(-0,000238, -0,00054)
Questo corrisponde al terzo quadrante. Calcolando:
Az_grezzo = arctan(0,000238 / 0,00054) = arctan(0,441) = 23,79°
Poiché entrambi i termini sono negativi (terzo quadrante), l'azimut effettivo è:
Az = 180° + 23,79° = 203,79°
L'azimut è quindi circa 204° (sud-sudovest), confermando il calcolo precedente.

Posizione Solare e Finestre Temporali
Per avere riflessione speculare dal lago verso il monastero con azimut 204°, il sole deve trovarsi approssimativamente sull'azimut opposto, ovvero circa 24° (nord-nordest).
A Milano (latitudine 45,83°), calcoliamo in quali periodi dell'anno e ore del giorno il sole si trova simultaneamente a:

Azimut ≈ 24° (nord-nordest)
Elevazione ≈ 7,48° (calcolata precedentemente)

L'azimut solare di 24° (vicino a est-nordest) si verifica nelle prime ore del mattino. Per calcolare l'elevazione solare in quel momento, usiamo le formule astronomiche.
L'elevazione solare h si calcola con:
$\sin(h) = \sin(\varphi) \times \sin(\delta) + \cos(\varphi) \times \cos(\delta) \times \cos(H)$
dove:

φ = latitudine (45,83°)
δ = declinazione solare (varia da -23,5° a +23,5° durante l'anno)
H = angolo orario (dipende dall'ora del giorno)

L'azimut solare Az si calcola con:
$\sin(Az) = -\cos(\delta) \times \sin(H) / \cos(h)$
Per Az = 24° e φ = 45,83°, risolviamo per trovare le combinazioni di δ e H che soddisfano contemporaneamente:

1) Az = 24°
2) h = 7,48°

Questo sistema è complesso, ma possiamo stimare che l'azimut di 24° al

mattino si verifica tipicamente intorno al solstizio d'estate (giugno), quando il sole sorge da nordest. In quel momento, però, il sole sale rapidamente superando i 7,48° entro pochi minuti.
La finestra temporale in cui entrambe le condizioni sono soddisfatte è estremamente ristretta, probabilmente nell'ordine di 5-10 minuti in pochi giorni dell'anno.

Conclusioni Generali
L'analisi matematico-geometrica dettagliata degli indizi proposti da Monti rivela significative criticità metodologiche e quantitative.
Sintesi dei Problemi Identificati:

- Luce riflessa: L'analisi ottico-geometrica dimostra che il fenomeno richiede condizioni astronomiche estremamente specifiche (sole a 7,48° su azimut 204°) verificabili solo per pochi minuti in pochi giorni dell'anno. Il coefficiente di riflessione di Fresnel (circa 43% a quell'angolo) sarebbe significativo, ma qualsiasi perturbazione della superficie lacustre annullerebbe l'effetto speculare. La spiegazione più plausibile per l'illuminazione nel dipinto rimane quella compositiva e simbolica.
- Panorama: Gli elementi topografici identificati (pendio, gobba, specchio d'acqua) sono morfologicamente comuni in tutta la fascia prealpina lombarda. L'angolo di campo visivo calcolato (80-85°) e l'applicazione della prospettiva aerea sono coerenti con centinaia di località simili. Lo stato di conservazione del dipinto e le variazioni nelle copie cinquecentesche rendono problematica l'identificazione di dettagli specifici come il presunto campanile.
- Architettura: Il confronto dimensionale rivela discrepanze significative. Il rapporto lunghezza/larghezza del refettorio civatese (1,77) differisce sia da quello milanese (4,05) sia dalle proporzioni deducibili dal dipinto. L'analisi geometrica della disposizione della tavola dimostra che uno spazio largo solo 5,70 metri non può ospitare confortevolmente la configurazione dipinta. Il refettorio milanese è 14,72 volte più grande in volume, rendendo controintuitiva l'ipotesi di evocare un piccolo spazio monastico su scala monumentale.
- Collegamenti storici: La presenza di artisti civatesi alla corte sforzesca è documentata ma non implica necessariamente visite di Leonardo a Civate. La direzione della relazione maestro-allievo (allievo verso maestro, non viceversa) e la committenza documentata di Ludovico il Moro (non di Ascanio Sforza) indeboliscono l'ipotesi.
- Nodi vinciani: La decorazione a nodi nel refettorio civatese, datata genericamente al XVI secolo, non costituisce prova di connessione

diretta con Leonardo, dato che i motivi a nodi erano diffusi nell'arte rinascimentale. La direzione dell'influenza (da Milano a Civate attraverso Marco d'Oggiono) è più plausibile della direzione opposta.

Valutazione Statistica Complessiva

L'analisi bayesiana, anche con parametri favorevoli all'ipotesi, produce una probabilità posteriore inferiore al 20%. Gli indizi proposti non sono sufficientemente specifici, distintivi e reciprocamente indipendenti da costituire una prova convincente.

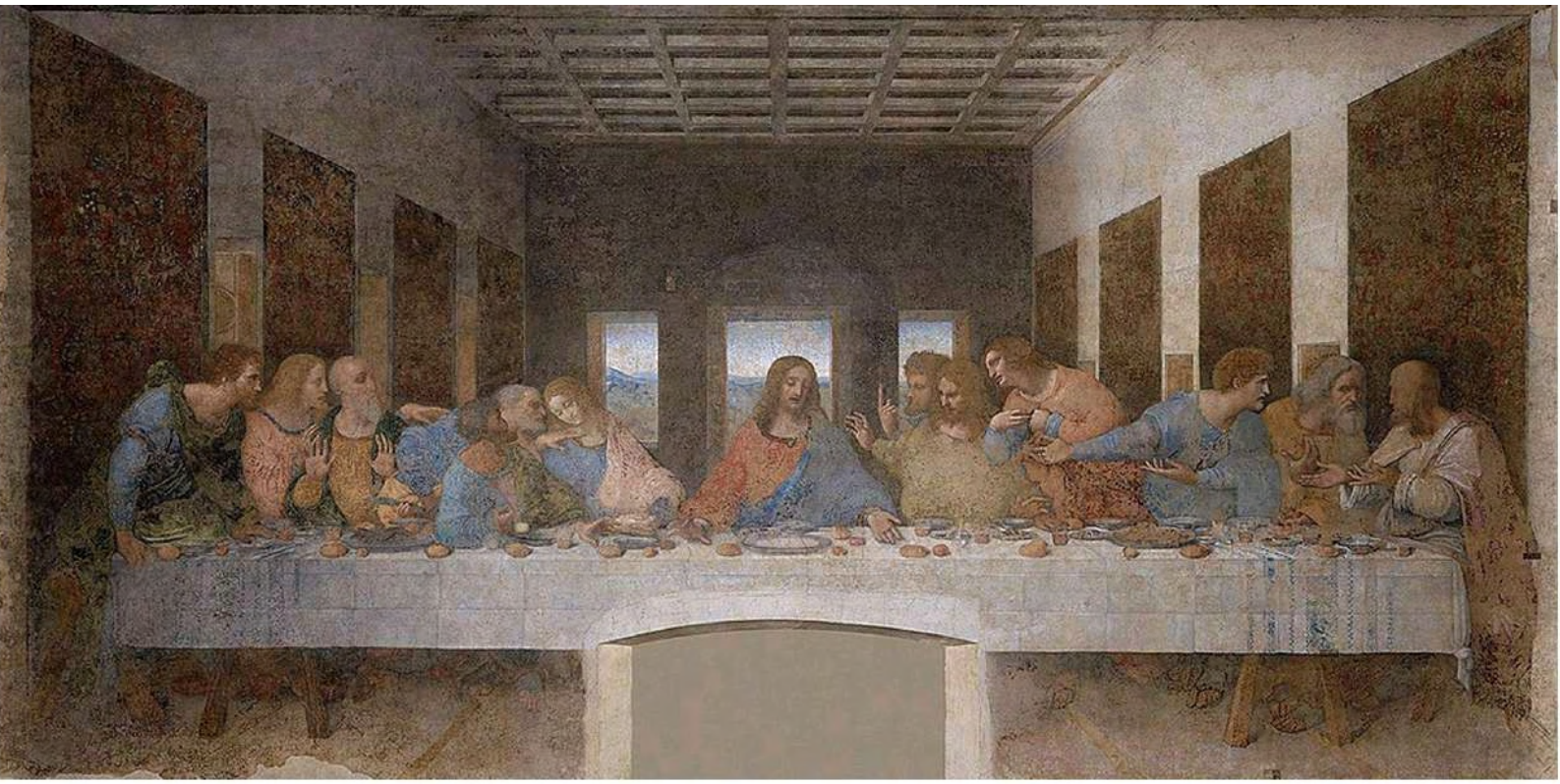
Considerazioni Metodologiche Finali

L'ipotesi di Monti rappresenta un interessante esercizio di ricerca iconografica, ma soffre di problemi metodologici fondamentali:

- Confirmation bias: Gli elementi che sembrano confermare l'ipotesi vengono enfatizzati, mentre le discrepanze vengono minimizzate
- Specificità insufficiente: Nessuno degli indizi è sufficientemente specifico da escludere altre località
- Mancanza di falsificabilità: L'ipotesi non viene formulata in modo che possa essere rigorosamente falsificata
- Inversione del rapporto causa-effetto: Si assume che similarità implichi causalità, ignorando spiegazioni alternative

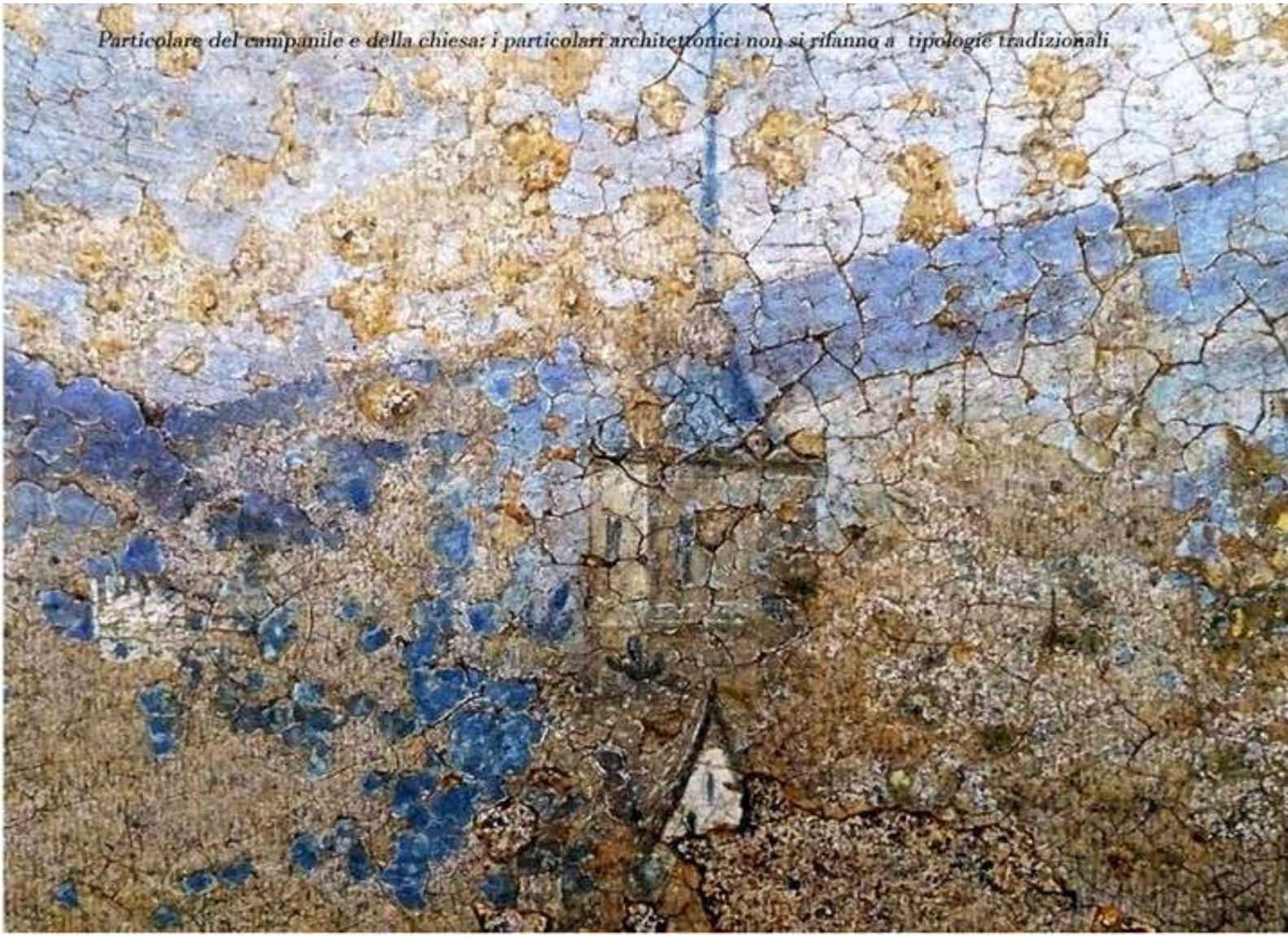
Leonardo da Vinci era un artista che operava attraverso sintesi idealizzanti, non riproduzioni fotografiche. La sua formazione scientifica e la sua metodologia compositiva lo portavano a creare spazi ideali che servissero la narrazione drammatica e simbolica, piuttosto che documentare luoghi specifici. L'Ultima Cena è prima di tutto un capolavoro di composizione teatrale, con ogni elemento (illuminazione, prospettiva, architettura) subordinato alla resa del momento drammatico dell'annuncio del tradimento.

La ricerca di corrispondenze topografiche precise può portare a identificare pattern che esistono più nell'occhio dell'osservatore desideroso di trovarli che nella realtà storica documentabile. Questo non toglie valore allo studio della biografia leonardesca e dei suoi possibili spostamenti in Lombardia, ma richiede standard di prova più rigorosi e quantificabili di quelli proposti nell'articolo analizzato.

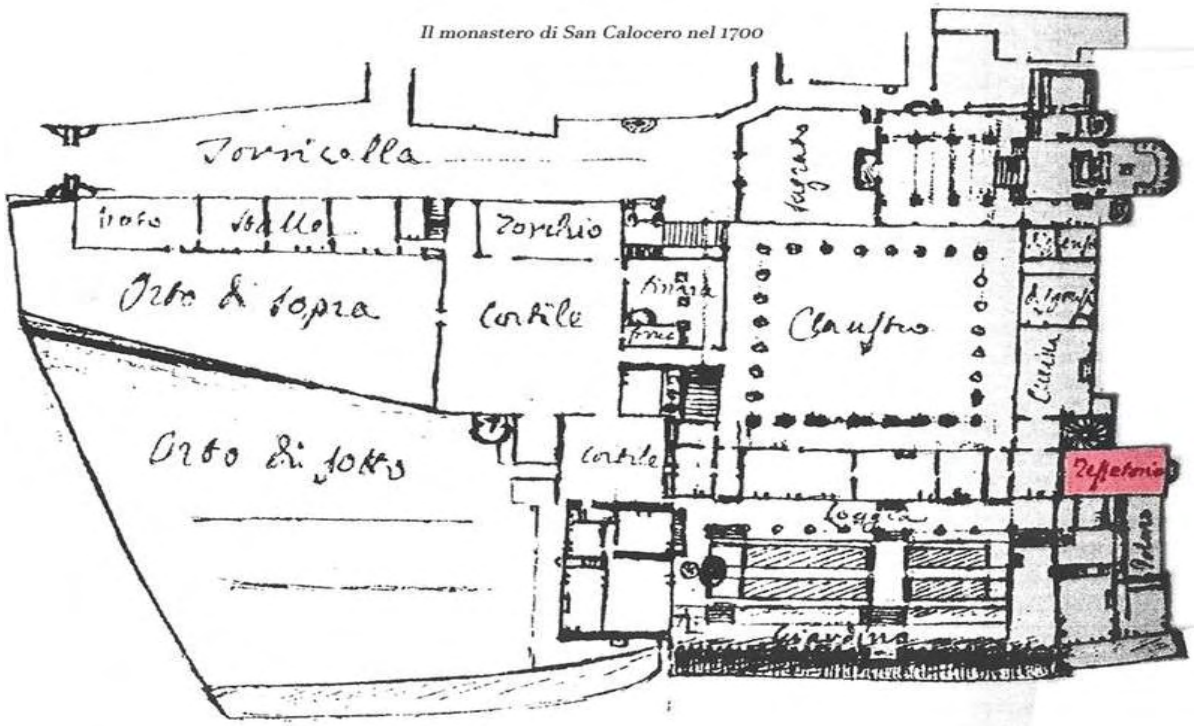


Lo stesso particolare nella copia di Tongerlo in Belgio attribuita ad Andrea Solario

Copia conservata ad Oxford, nota come Ultima Cena della Certosa di Pavia ed attribuita a Marco d'Oggiono o al Giampietrino



Particolare del campanile e della chiesa: i particolari architettonici non si rifanno a tipologie tradizionali

Ex refettorio del monastero di Calocero e mappa del XVIII secolo

San Calocero: il refettorio del XV sec. oggi